

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

CHANGSOO KWAK, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **APPARATUS FOR SHIFTING
REFERENCE DISTANCE OF
LASER DISPLACEMENT SENSOR**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

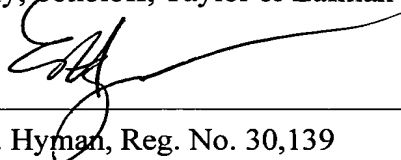
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Republic of Korea	2003-18749	26 March 2003

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

Dated: December 8, 2003

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0018749
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 26일
Date of Application
MAR 26, 2003

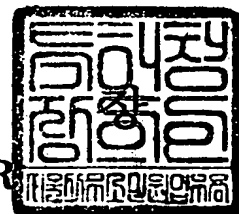
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 06 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.26
【발명의 명칭】	레이저 변위센서의 기준 거리를 변경하는 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for Shifting the Reference Distance of a Laser Displacement Sensor
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽창수
【성명의 영문표기】	KWAK, Chang Soo
【주민등록번호】	710508-1023114
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 137-1107
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임을균
【성명의 영문표기】	LIM, Eul Gyoan
【주민등록번호】	730411-1019118
【우편번호】	100-450
【주소】	서울특별시 중구 신당동 843 신당동삼성아파트 113-604
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【감면사유】 정부출연연구기관

【감면후 수수료】 149,000 원

【기술이전】

【기술양도】 희망

【실시권 허여】 희망

【기술지도】 희망

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 레이저 변위 센서의 기준 거리를 변경하는 장치 및 그 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명은 레이저 변위센서의 레이저빔 경로 사이에 공기와 상이한 굴절률을 가지는 투명부재를 삽입하여 레이저빔 경로를 변경함으로써 레이저 변위 센서의 기준거리를 변경하고 측정범위를 확장하는 장치를 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

레이저빔 소스와 레이저빔 수광부를 구비한 레이저 변위센서에 장착되어 레이저 변위 센서의 기준거리를 변경하는 장치로서, 공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재, 상기 투명부재가 레이저빔 진행 경로 사이에 위치하도록 상기 투명부재를 지지하는 홀더를 포함하고, 상기 투명부재는 레이저빔 경로를 변경시켜 상기 레이저 변위센서의 기준 거리를 변경시키는 것을 특징으로 함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 레이저 변위센서에 이용됨.

【대표도】

도 2

【색인어】

레이저, 변위 센서, 기준 거리, 측정범위, 굴절을

【명세서】**【발명의 명칭】**

레이저 변위센서의 기준 거리를 변경하는 장치{Apparatus for Shifting the Reference Distance of a Laser Displacement Sensor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 레이저 변위센서의 변위 측정 원리를 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 레이저빔 경로에 투명부재가 삽입되어 레이저빔의 경로가 변경되는 것을 설명하기 위한 도면,

도 3은 스넬의 법칙을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 변경된 기준거리를 설명하기 위한 도면,

도 5는 도 4의 변경된 기준거리를 그래프로 표시한 도면,

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따라 단면이 사다리꼴인 투명부재를 삽입한 상태를 나타내는 도면,

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명부재를 삽입하는 장치의 구성도이다.

<도면의 주요 참조부호에 대한 설명>

11 : 레이저빔 소스 12 : 레이저빔 수광부

13 : 측정대상물체 100 : 레이저 변위센서

200 : 투명부재 300 : 투명부재 삽입 장치

301 : 홀더 302 : 홀더 구동부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하여 측정범위를 확장하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레이저빔 경로 사이에 공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재를 삽입하여 레이저빔 경로를 변경함으로써 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하고 그 측정범위를 확장하는 장치에 관한 것이다.
- <14> 레이저 변위센서란 이동하거나 위치 변화하는 측정대상물체를 향하여 레이저빔을 발사하고, 반사되어 돌아오는 레이저빔의 수광위치의 변화를 계산하여 측정대상물체의 이동거리나 위치변화를 측정하는 장치이다. 따라서 레이저 변위센서는 레이저빔을 발사하는 레이저빔 소스와 반사된 레이저빔을 수신하는 레이저빔 수광부를 구비한다.
- <15> 일반적으로 레이저 변위센서는 측정대상물체와 소정 거리 이격하여 레이저빔을 발사하여야 하는데 이 거리를 기준거리라고 한다. 레이저 변위센서는 이 기준거리를 중심으로 전후방 일정 범위 내에서 측정대상물체의 위치 변화량을 측정할 수 있는데 이 범위를 측정범위라고 한다.
- <16> 도 1은 일반적인 레이저 변위센서의 변위 측정 원리를 설명하기 위한 도면이다. 도면을 참조하면, 레이저빔 소스(11)는 측정대상물체(13)를 향하여 레이저빔을 발사하고

, 발사된 레이저빔은 측정대상물체(13)에 의해 반사되어 레이저빔 수광부(12)에 도달한다. 레이저 변위센서의 기준거리를 d_1 이라고 가정했을 때, 레이저빔의 경로는 L10 및 L11 이 된다.

<17> 만약, 측정대상물체(13)가 거리 D 만큼 후방으로 이동한 경우 레이저빔 경로는 L10 및 L12 가 되고, 레이저빔 수광부(12)에 의해 수광되는 위치는 d_3 에서 d_2 로(수직방향), W_1 에서 W(수평방향)로 이동된다. 이러한 수광위치의 변화에 따라 측정대상물체(13)의 이동거리 D가 계산된다.

<18> 이동거리 D 가 계산되는 과정은 아래 수학적 1과 같다.

<19>
$$W = d_1 \cdot \cot \theta_1 + 2 \cdot D \cdot \cot \theta_1 + d_2 \cdot \cot \theta_1$$

$$W_1 = d_1 \cdot \cot \theta_1 + d_3 \cdot \cot \theta_1$$

$$d_3 - d_2 = X \cdot \cos \theta_1$$

$$W - W_1 = X \cdot \sin \theta_1$$

D 에 관하여 풀면,

【수학적 1】
$$D = \frac{X}{2 \cos \theta_1}$$

<20> 여기서 X 는 레이저빔 수광부(12)에서 측정한 수광위치의 변동값이고, θ_1 은 레이저 변위센서의 설계 변수로서 측정대상물체(13)에 레이저빔이 입사되는 각도를 의미한다.

- <21> 하지만, 일반적인 레이저 변위센서는 상기 기준거리와 측정범위가 고정되어 있기 때문에 측정대상물체가 기준거리 밖에 있거나, 위치 변화가 심하여 측정범위를 초과하게 되는 경우에는 측정대상물체의 위치 변화를 측정할 수 없다. 특히, 정반사형 레이저 변위센서는 그 측정거리나 기준거리가 매우 짧기 때문에 이러한 문제가 발생할 소지가 상대적으로 높다.
- <22> 이러한 문제 때문에 기존에는 레이저 변위센서의 주변 구조물을 수정하여 측정대상물체를 기준거리 내로 이동시키거나, 기준거리 별로 다양한 레이저 변위센서를 구비해야만 했다. 하지만, 이러한 방법은 레이저 변위센서의 세팅을 다시 해야 되기 때문에 조작자에게 상당히 번거로울 뿐만 기준거리별로 다수의 레이저 변위센서를 구비하는 것은 높은 비용 문제를 야기한다.
- <23> 따라서 레이저 변위센서의 기준거리나 측정범위를 유연하게 조절할 수 있는 장치가 절실히 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <24> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 레이저빔 경로 사이에 공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재를 삽입하여 레이저빔 경로를 변경함으로써 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하고 측정범위를 확장하는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<25> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 레이저빔 소스와 레이저빔 수광부를 구비한 레이저 변위센서에 장착되어 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하는 장치로서, 공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재, 상기 투명부재가 레이저빔 진행 경로 사이에 위치하도록 상기 투명부재를 지지하는 홀더를 포함하고, 상기 투명부재는 레이저빔 경로를 변경시켜 상기 레이저 변위센서의 기준 거리를 변경시킨다.

<27> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<28> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- <29> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 레이저 변위센서와 측정대상물체 사이에 투명부재가 삽입되어 기준거리가 변경되는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도면을 참조하면, 레이저 변위센서(100)는 레이저빔을 발사하는 레이저빔 소스(11)와 측정대상물체(13)에 의해 반사된 레이저빔을 수광하는 레이저빔 수광부(12)를 구비한다. 또한, 레이저 변위센서(100)와 측정대상물체(13) 사이에 공기보다 큰 굴절률을 갖는 판형 투명부재(200)가 삽입된다.
- <30> 먼저, 종래의 레이저 변위센서는 측정대상물체(13)가 측정범위 D_1 만큼 이동함에 따라 레이저빔 진행 경로가 L40, L41 에서 L40, L42 로 변경된다.
- <31> 여기서, 공기보다 큰 굴절률을 갖는 판형 투명부재를 레이저빔 진행경로에 삽입하면 측정대상물체(13)가 측정범위 D_2 만큼 이동함에 따라 레이저빔 진행 경로가 L50, L51 에서 L50, L52 로 변경된다.
- <32> 도면에서 보는 바와 같이 투명부재(200)가 삽입된 경우에도 측정범위는 변하지 않기 때문에 D_1 값과 D_2 값은 동일하다. 하지만, 레이저빔이 투명부재(200)에 의해 굴절되기 때문에 기준거리가 d_1 에서 d_1' 로 더 늘어난다.
- <33> 따라서, 여러사양의 투명부재(200)들을 경우에 따라 선택적으로 삽입함으로써 기준거리를 변경할 수 있고, 결과적으로 측정범위를 D_3 로 확장하는 효과를 얻을 수 있다.

<34> 도 3은 레이저빔 소스에 의해 발사된 레이저빔이 투명부재에 의해 굴절되는 원리를 설명하기 위한 도면이다. 여기서 공기의 굴절률은 1 이고 , 투명부재(200)의 굴절률은 이보다 큰 n 으로 가정한다.

<35> 도시된 바와 같이, 레이저빔이 투명부재에 직면하였을 때 진행 경로가 굴절되는 것을 알 수 있다. 이와 같이 빛의 진행 경로가 굴절률이 상이한 물체에 직면하였을 때 굴절되는 현상을 스넬의 법칙(Snell's law)이라고 한다. 즉, 굴절률이 상이한 두 매질이 등방성이면 다음과 같은 수학식 2가 성립한다.

$$\text{1} \times \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_1\right) = n \times \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_2\right)$$

$$\cos \theta_1 = n \cos \theta_2$$

【수학식 2】

<37> 도 4는 레이저빔 진행 경로에 투명부재를 삽입한 경우 기준거리 변화량을 설명하기 위한 도면이다. 여기서 투명부재(200)의 두께는 일정한 t 값으로 가정한다.

<38> 도면을 참조하면, 레이저빔 소스(11)로부터 측정대상물체(13)를 향하여 발사된 레이저빔은 투명부재(200)에 의해 굴절되고, 측정대상물체(13)에 의해 반사되어 레이저빔 수광부(12)에 도달한다(L50, L51).

<39> 투명부재(200)에 의해 변경된 수광위치 X 를 계산하면 아래 수학식 3과 같다

$$\text{<40> 【수학식 3】 } W = (d_4 + 2t + 2g + d_5) \cot \theta_1$$

$$<41> \quad W_1 = (d_4 + 2t + 2g + d_6) \cot \theta_1$$

$$<42> \quad d_6 - d_5 = X \cos \theta_1$$

$$<43> \quad W - W_1 = X \sin \theta_1$$

$$<44> \quad W - W_1 = 2t (\cot \theta_1 - \cot \theta_2) + (d_5 - d_6) \cot \theta_1$$

$$<45> \quad = 2t (\cot \theta_1 - \cot \theta_2) - X \cos \theta_1 (\cos \theta_1 / \sin \theta_1) = X \sin \theta_1$$

$$<46> \quad X \sin^2 \theta_1 + X \cos^2 \theta_1 = 2t \left(\frac{\cos \theta_1}{\sin \theta_1} - \frac{\cos \theta_2}{\sin \theta_2} \right) \sin \theta_1$$

$$\quad X = 2t \cos \theta_1 \times \left(1 - \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \right)$$

$$X = 2t \cos \theta_1 \times \left(1 - \frac{1}{n} \frac{\sin \theta_1}{\sqrt{1 - \left(\frac{\cos \theta_2}{n} \right)^2}} \right)$$

<47> 따라서, 다음과 같은 수식이 성립하고

$$<48> \quad \frac{X}{2 \cos \theta_1} = t \times \left(1 - \frac{\sin \theta_1}{\sqrt{n^2 - \cos^2 \theta_2}} \right)$$

<49> 결과적으로 레이저 변위센서의 기준거리는 $t \times \left(1 - \frac{\sin \theta_1}{\sqrt{n^2 - \cos^2 \theta_1}} \right)$ 만큼 연장된다.

이는 측정대상물체(13)가 $t \times \left(1 - \frac{\sin \theta_1}{\sqrt{n^2 - \cos^2 \theta_1}} \right)$ 만큼 멀어져도 같은 레이저 변위센서로 그 변위를 측정하는 것이 가능하기 때문에 측정범위가 그만큼 확장된 것을 의미한다.

<50> 도 5는 투명부재에 레이저빔이 입사되는 각도(θ_1)에 따라 변화되는 기준거리를 나타내는 그래프이다. 여기서 투명부재는 굴절률이 1.5인 유리판으로 가정한다.

<51> 도면의 그래프를 수식으로 표현하면 $y = I \left(1 - \frac{\sin \theta_1}{\sqrt{n^2 - \cos^2 \theta_1}} \right)$ 가 된다. 만약 θ_1 이 40° 이고, 유리판의 두께가 5mm 라고 가정하면 $y = 0.5016$ 이 되고, 기준거리는 2.51 mm 연장된다. 상기 수식에서 알 수 있듯이 레이저 변위센서의 기준거리가 짧을수록(θ_1 이 작을수록), 투명부재의 두께가 두꺼울 수록 기준거리 연장값이 커진다.

<52> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 단면이 사다리꼴 모양인 투명부재를 사용한 상태를 도시한다. 도시된 바와 같이 레이저빔 소스(11)로부터 발사된 레이저빔은 투명부재(200)에 의해 안쪽으로 굴절되어 레이저빔 수광부(12)에 수광된다(L60, L61).

<53> 따라서, 투명부재(200)를 구비한 레이저 변위센서의 기준거리는 본래의 기준거리보다 더 짧아지고, 투명부재(200)를 선택적으로 삽입함으로써 측정범위가 확장된 효과를 얻을 수 있다.

<54> 결론적으로 다양한 형태의 투명부재를 선택적으로 레이저빔 경로에 삽입함으로써 기준거리를 이동시키고, 측정범위를 확장시킬 수 있다.

<55> 또한, 본 실시예에서는 레이저빔 소스와 레이저빔 수광부에 동일한 투명부재를 삽입하여 레이저빔 경로를 변경시키는 것을 설명하였지만, 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않고 레이저빔 소스 또는 레이저빔 수광부 중 어느 한 곳에만 위치시켜 레이저빔 경로를 변경시킬 수 있다.

- <56> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명부재를 삽입하는 장치를 나타내는 도면이다. 도면을 참조하면, 투명부재 삽입 장치(300)는 다양한 두께를 갖는 복수의 투명부재(200a, 200b), 복수의 투명부재(200a, 200b)를 방사형으로 지지하고 투명부재를 선택적으로 레이저빔 경로 사이에 위치시키는 홀더(301) 및 상기 홀더(301)를 자동으로 회전 이동시키는 홀더 구동부(302)를 포함한다. 홀더(301)는 홀더 구동부(302)에 의해 전달되는 물리적인 힘으로 회전 이동하고, 홀더 구동부(302)는 별도의 제어부에 의해 전자적으로 제어될 수 있다.
- <57> 도시된 바와 같이 복수의 측정대상물체(13a, 13b, 13c)의 높이를 측정해야 하는 경우, 레이저 변위센서(100)의 기준거리를 초과하는 위치에 있는 측정대상물체는 그 높이를 측정하기 곤란하다. 따라서 레이저빔 경로에 적절한 투명부재를 삽입하여 기준거리를 변경하고, 측정범위를 확장함으로써 다양한 측정대상물체(13a, 13b, 13c)의 높이를 측정할 수 있다.
- <58> 예를 들어 레이저 변위센서(100)가 가장 높은 높이를 갖는 측정대상물체(13c)에 적합한 센서인 경우, 그 보다 낮은 높이를 갖는 측정대상물체(13a)를 측정하기 위해서는 얇은 두께를 갖는 투명부재(200a)를 레이저빔 경로에 삽입하여 기준거리를 연장시킴으로써 그 높이를 측정할 수 있다.
- <59> 가장 낮은 높이를 갖는 측정대상물체(13b)의 높이를 측정하기 위해서는 두꺼운 두께를 갖는 투명부재(200b)를 레이저빔 경로에 삽입하여 기준거리를 연장시킴으로써 그 높이를 측정할 수 있다.

<60> 상술한 바와 같이 기준거리가 고정된 레이저 변위센서(100)에 다양한 두께를 갖는 투명부재를 선택적으로 삽입함으로써 그 측정범위를 확장시킬 수 있다.

<61> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<62> 본 발명에 따르면, 기준거리와 측정범위가 고정된 레이저 변위센서에 있어서 레이저빔 경로에 공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재를 선택적으로 삽입하여 레이저빔 진행 경로를 유연하게 변경함으로써, 그 측정범위를 확장할 수 있다.

<63> 따라서 하나의 레이저 변위센서로 투명부재를 교체하면서 다양한 측정대상물체의 변위를 측정할 수 있기 때문에 레이저 변위센서의 활용도를 높일 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

레이저빔 소스와 레이저빔 수광부를 구비한 레이저 변위센서에 장착되어 레이저 변위 센서의 기준거리를 변경하는 장치로서,

공기와 상이한 굴절률을 갖는 투명부재;

상기 투명부재가 레이저빔 진행 경로 사이에 위치하도록 상기 투명부재를 지지하는 홀더;

를 포함하고,

상기 투명부재는 레이저빔 경로를 변경시켜 상기 레이저 변위센서의 기준 거리를 변경시키는 것을 특징으로 하는 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하는 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 홀더는 두께가 서로 다른 복수의 투명부재를 지지하고,

상기 복수의 투명부재 중 어느 하나가 선택적으로 레이저빔 진행 경로 사이에 위치하도록 상기 홀더를 물리적으로 이동시키는 홀더 구동부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하는 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 홀더는 복수의 투명부재를 방사형으로 지지하고,

상기 홀더 구동부는 상기 홀더를 회전 이동시키는 것을 특징으로 하는 레이저 변위 센서의 기준거리를 변경하는 장치.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명부재는 공기 보다 큰 굴절률을 갖는 판형의 유리 재질인 것을 특징으로 하는 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하는 장치.

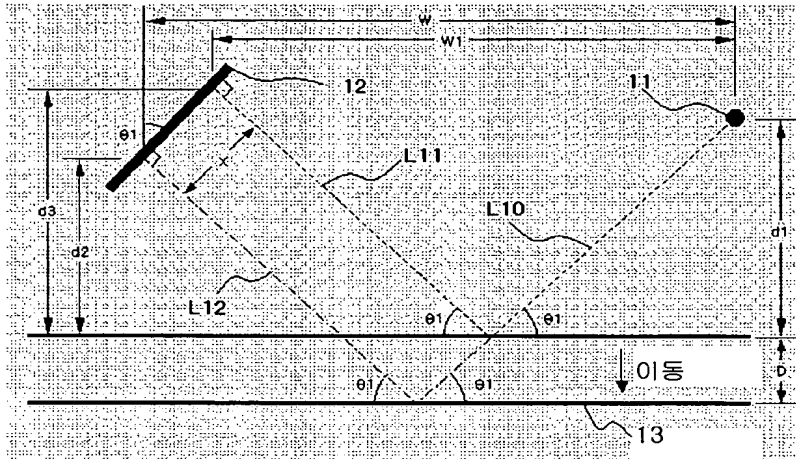
【청구항 5】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

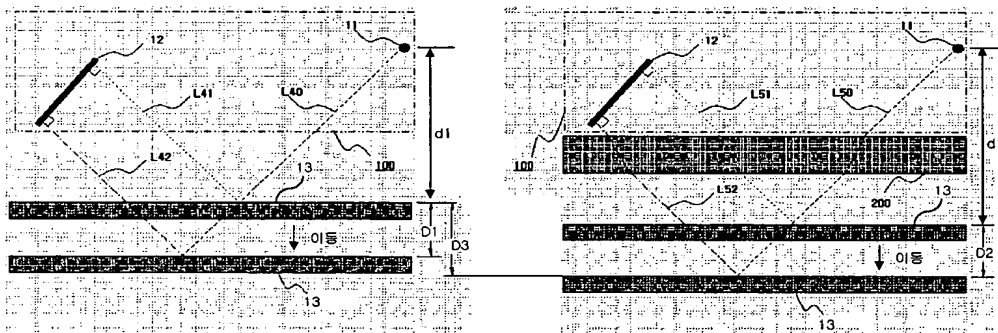
상기 투명부재는 공기 보다 큰 굴절률을 갖으며 단면이 사다리꼴인 판형의 유리 재질인 것을 특징으로 하는 레이저 변위센서의 기준거리를 변경하는 장치.

【도면】

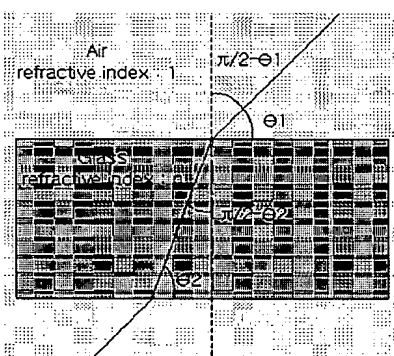
【도 1】



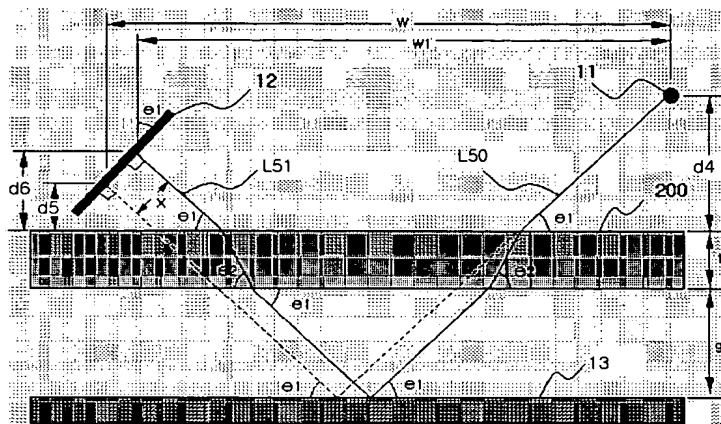
【도 2】



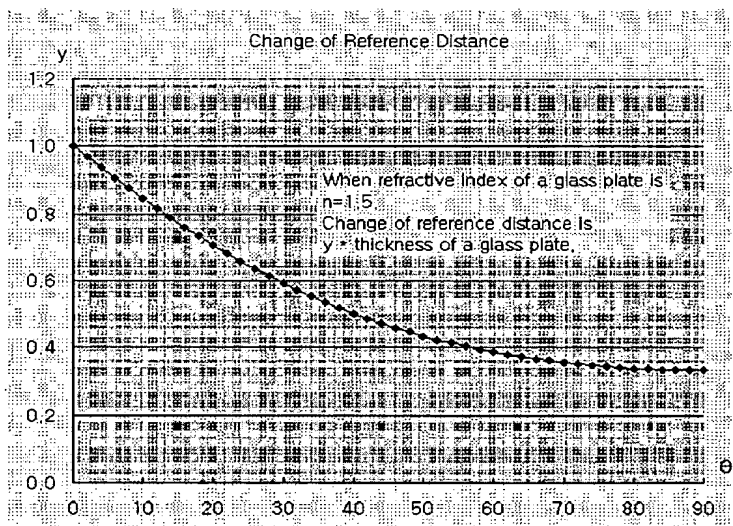
【도 3】



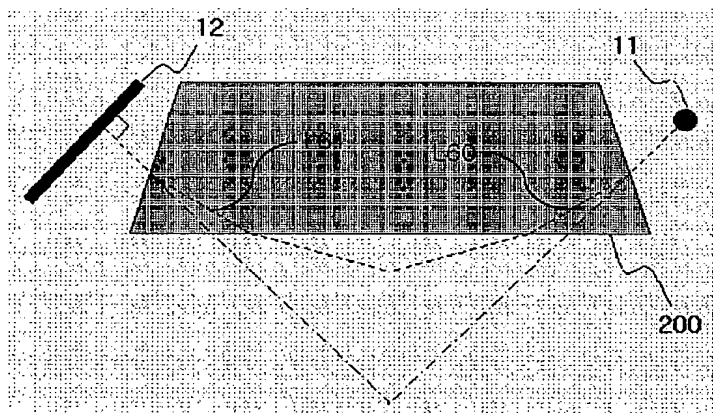
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

